



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 21 643 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 01 Q 3/12**

②1 Aktenzeichen: 101 21 643.2  
②2 Anmeldetag: 3. 5. 2001  
④3 Offenlegungstag: 7. 11. 2002

DE 101 21 643 A 1

⑦1 Anmelder:  
Hupka, Rolf, Dipl.-Ing., 24220 Flintbek, DE

⑦2 Erfinder:  
gleich Anmelder

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Mechanisch-Elektronisches System zum automatischen Ausrichten und Nachführen einer Reflektorantenne nach dem Cassegrain-Prinzip auf eine elektromagnetische Strahlenquelle

DE 101 21 643 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Nachführsystem zum selbständigen und automatischen Ausrichten und Ausrichten einer Cassegrain Antenne auf eine elektromagnetische Strahlenquelle, also eine Richtantenne für elektromagnetische Wellen, die wie das Cassegrainteleskop mit zweimaliger Strahlungsumlenkung arbeitet.

[0002] Eine automatische Ausrichtung der Cassegrainantennen auf eine elektromagnetische Strahlenquelle wird in dem US-Patent US-PS 5,457,464 sowie in der Offenlegungsschrift DE 19 76 992 A1 beschrieben. In der deutschen Offenlegungsschrift werden die Nachteile des US-Patents dargelegt und die Erfindung d. h. der geneigte Subreflektor mit den Polarotor als Impulsgeber, beschrieben. Hierbei reflektiert der geneigte rotierende Subreflektor die nicht senkrecht auf den Hauptreflektor einfallenden elektromagnetischen Strahlen in Abhängigkeit von ihrer Einfallrichtung mit unterschiedlicher Intensität durch den Polarotor hindurch auf die Empfangselektronik (LNB's).

[0003] Durch die Neigung des Subreflektors werden jedoch nicht alle senkrechten Strahlen zum LNB reflektiert, was einen entsprechenden Leistungsverlust zur Folge hat.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, alle auf den Hauptreflektor senkrecht auftreffenden elektromagnetischen Strahlen unabgeschwächt zur Empfangselektronik zu leiten und gleichzeitig den Spiegelsektoren fest zugeordnete Triggerimpulse zu erzeugen.

[0005] Dabei sollen durch ein nicht senkrecht auf den Hauptreflektor Auftreffen der elektromagnetischen Strahlen sektorbezogen unterschiedliche Ausgangssignale in der Empfangselektronik, dem sog. LNB, erzeugt werden, die mit Hilfe der sektorbezogenen Triggerimpulse in der Steuerelektronik (25) Signale (34) für den Neigungsantrieb (35) und Signale (36) für den Drehantrieb (37) des Hauptreflektors (1) erzeugen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung an.

[0007] Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert,

[0008] Dabei zeigt:

[0009] Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der Systemanordnung,

[0010] Fig. 2 die Wirkungsweise einer Cassegrain-Antenne,

[0011] Fig. 3a und 3b den Strahlenverlauf innerhalb der Antenne,

[0012] Fig. 4a und 4b eine entsprechende Darstellung um 90° verdreht,

[0013] Fig. 5 den Subreflektor in Drauf und Seitenansicht,

[0014] Fig. 6 eine Draufsicht auf den Reflektor mit dem Subreflektor, und

[0015] Fig. 7 eine Darstellung des Antennensystems mit den zugehörigen Drehachsen.

[0016] Die Anordnung besteht aus einem parabolisch geformten Hauptreflektor 1 auf dessen optischer Achse 2 ein Konvexreflektor 3, 8 so angeordnet ist, daß sein Brennpunkt mit dem des Hauptreflektors 1 zusammenfällt und ein gemeinsamer Systembrennpunkt gebildet wird. Hier befinden sich die Empfangselemente der Empfangselektronik 6 im folgenden Text auch LNB genannt. Es werden somit alle elektromagnetischen Strahlen 5, die parallel zur optischen Achse 2 des Hauptreflektors 1 auf diesen treffen, im Systembrennpunkt gebündelt.

[0017] Der Subreflektor 3 ist um seine symmetrische Achse 7 drehbar, die sich mit der Mittelachse des Hauptreflektors 1 deckt, gelagert ist und der Subreflektor 3 aus ei-

nem, der Cassegrain-Antenne entsprechenden, inneren Reflektor 8 sowie einem äußeren Reflektorring 9 mit einem Ausblending 11, welcher nach einer Seite 12 geöffnet ist, besteht.

5 [0018] Treffen die elektromagnetischen Strahlen 5 senkrecht auf den Hauptreflektor 1, so werden diese über den Rand 13 des Ausblendings 11 auf den inneren Reflektor 8 gelenkt und von dort auf den LNB 6.

[0019] Durch die Drehung des Subreflektors 3 wird keine Signaländerung in der Empfangselektronik 6 erzeugt.

10 [0020] Erst wenn die elektromagnetischen Strahlen 10 nicht senkrecht auf den Hauptreflektor 1 treffen, werden sektorabhängige Signaländerungen in dem LNB 6 erzeugt.

[0021] Dies wird in den Fig. 3a/b und 4a/b dargestellt. Die Strahlen 10, die auf den oberen Rand 15, 17 des Hauptreflektors 1 fallen, werden in Richtung auf den Subreflektor 3 gelenkt und über den Rand 13 des Ausblendings 11 auf den inneren Reflektor 8. Diese Strahlen werden auf Grund ihres geänderten Einfallswinkels nicht mehr zum LNB reflektiert 16.

[0022] Die Strahlen 10, die auf den unteren Rand 14, 18 des Hauptreflektors 1 fallen, werden auf den Rand 13 des Ausblendings 11 gelenkt und werden von diesem ausgeblendet. Dreht sich die Öffnung 12 des Ausblendings 11 in diesen Strahlenverlauf treffen diese Strahlen 10 den äußeren Reflektorring 9 und werden von dort zur Empfangselektronik 6, die die Signaländerung erkennt und ein entsprechen geändertes Ausgangssignal 35, 34 zur Auswerteelektronik 25 leitet, reflektiert.

30 [0023] Die sektorbezogenen Triggerimpulse 21-24, die durch den Impulsgeber 19 erzeugt werden, ermöglichen die Auswertung der sektorabhängigen Ausgangssignalstärken 34, 35 der Empfangselektronik 6 in der Steuerelektronik 25. D. h. die Steuerelektronik 25 erzeugt Ansteuersignale 34, 36 für die Antriebe 35, 37, die den Hauptreflektor 1 wieder senkrecht zu den einfallenden elektromagnetischen Strahlen ausrichten.

40 [0024] Der Impulsgeber 19, der die sektorbezogenen Triggerimpulse 21-24 erzeugt, befindet sich auf der Achse 31 des Antriebes 30, welcher auch den Subreflektor 3 um seine Achse 7 dreht.

[0025] Der Antrieb 35 neigt die Achse 2 des Hauptreflektors 1 um die Achse 27.

45 [0026] Der Antrieb 37 dreht den Hauptreflektor 1 und somit auch die Achse 26 um die Achse 28 welche senkrecht auf der Basis 29 des Antennensystem steht.

## Patentansprüche

1. Nachführsystem zum selbständigen Ausrichten und Nachführen einer Reflektorantenne, die aus einem Hauptreflektor (1) und einem vor dem Hauptreflektor (1) angeordneten, um die Antennenachse (2) drehbaren Subreflektor (3) besteht, auf eine elektromagnetische Strahlenquelle (4), wobei der Hauptreflektor (1) die parallel zur Reflektorachse (2) d. h. senkrecht auf den Reflektor einfallenden Strahlen (5) bündelt und über den Subreflektor (3) auf das Empfangselement der Empfangselektronik (6) fokussiert, die ein Ausgangssignal (7) erzeugt, das dem auf sie von der Strahlenquelle auftreffenden Signal entspricht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rotationsachse (7) des Subreflektors (3) mit der Mittelachse (2) des Hauptreflektors (1) koaxial verläuft und die Rotationsebene des Subreflektors senkrecht zu den Achsen (7, 2) liegt.
2. Nachführsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Subreflektor (3) ein reflektierendes, konvex gewölbtes Mittelteil (8) aufweist, das die paral-

141 zur Achse des Hauptreflektors (2) von der Strahlenquelle (4) eintreffenden Strahlen (5) zur Empfangselektronik (6) reflektiert,

3. Nachführsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Subreflektor (3) einen die Strahlen reflektierenden Außenring (9) aufweist, der die Strahlen (10), die nicht parallel zur Achse (2) des Hauptreflektors (1) auf den Hauptreflektor (1) treffen, zur Empfangselektronik reflektiert.

4. Nachführsystem nach einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Subreflektor (3) einen Ausblendring (11) besitzt, über dessen Rand alle parallelen Strahlen (5), die vom Hauptreflektor reflektiert werden, das reflektierende konvex gewölbte Mittelteil (8) treffen und von diesem zur Empfangselektronik (6) gelenkt werden.

5. Nachführsystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausblendring (11) eine seitliche Öffnung (12) aufweist, die Strahlen, die nicht parallel zur Achse (2) des Hauptreflektors (1) den seitlichen Rand des Hauptreflektors (1) treffen und von dort in die Richtung des Subreflektors (3) reflektiert werden, während einer Drehung um seine Rotationsachse (7) entweder ausblendet oder durch die seitliche Öffnung zum reflektierenden Außenring (9) gelangen läßt, der sie zur Empfangselektronik (6) reflektiert, die ein verstärktes Ausgangssignal erzeugt.

6. Nachführsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse A-B (26) des Reflektors (1) um die Achse C-D (27) geneigt wird und die Achse C-D (27) um die Achse A-B (26) geschwenkt wird.

7. Nachführsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (1) um die Achse C-D (27) geneigt wird und um die Achse (28), welche senkrecht auf der Antennenbasis steht, geschwenkt wird.

8. Nachführsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteelektronik (25) die unterschiedlich Ausgangsspiegel der Empfangselektronik (6) in den Pos. A (14) und B (15) sowie in den Pos. C (17) und D (18) vergleicht und entsprechende Steuersignale für die Auslenkung der Achsen A-B (26) und C-D (27) generiert,

9. Nachführsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteelektronik die Lage der Achsen A-B (26) sowie der Achsen C-D (27) des Reflektors nachregelt, bis die Ausgangssignale der Empfangselektronik (6) von den Sektoren A + C und B + D wieder gleich groß sind.

---

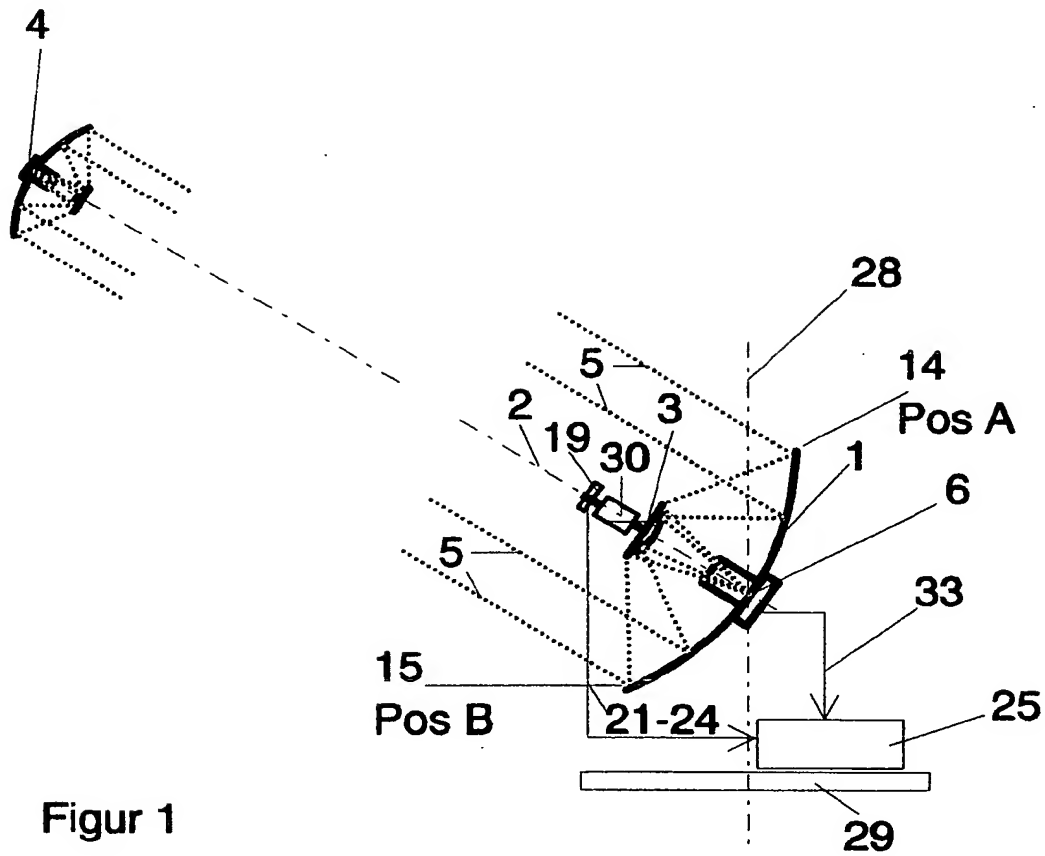
Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

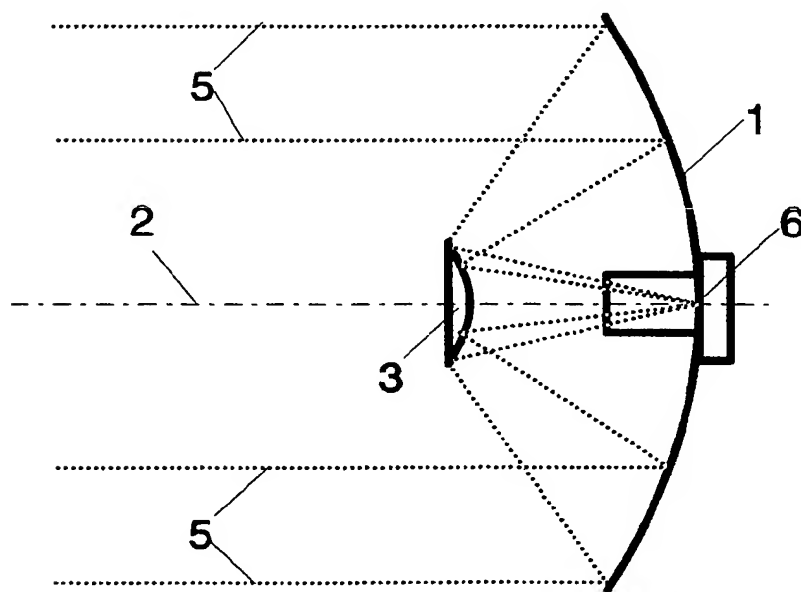
55

60

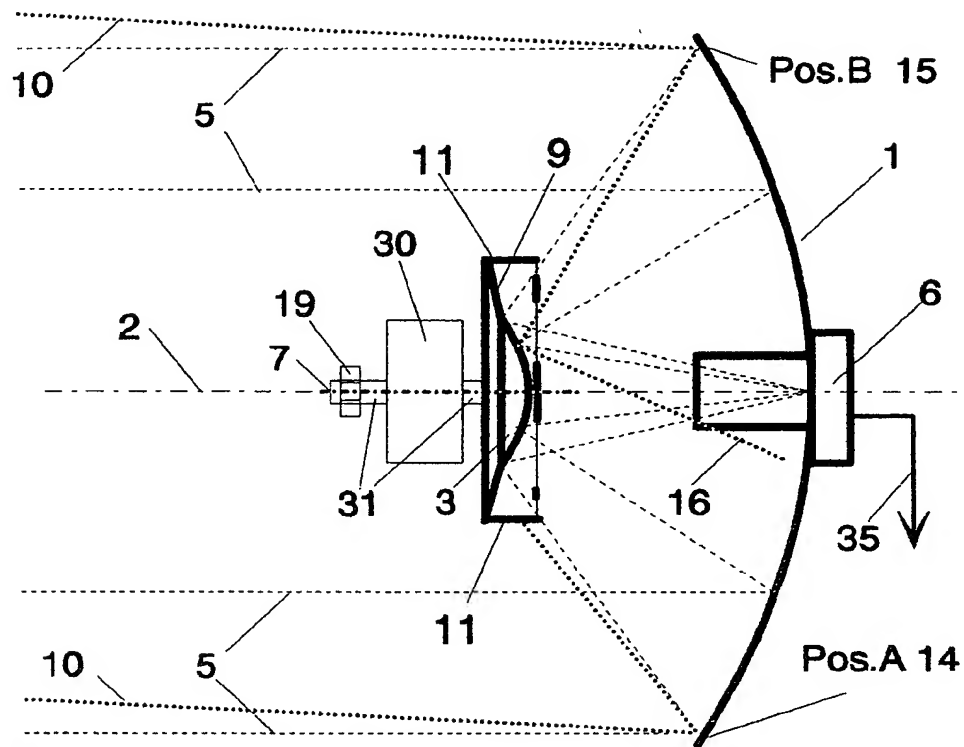
65



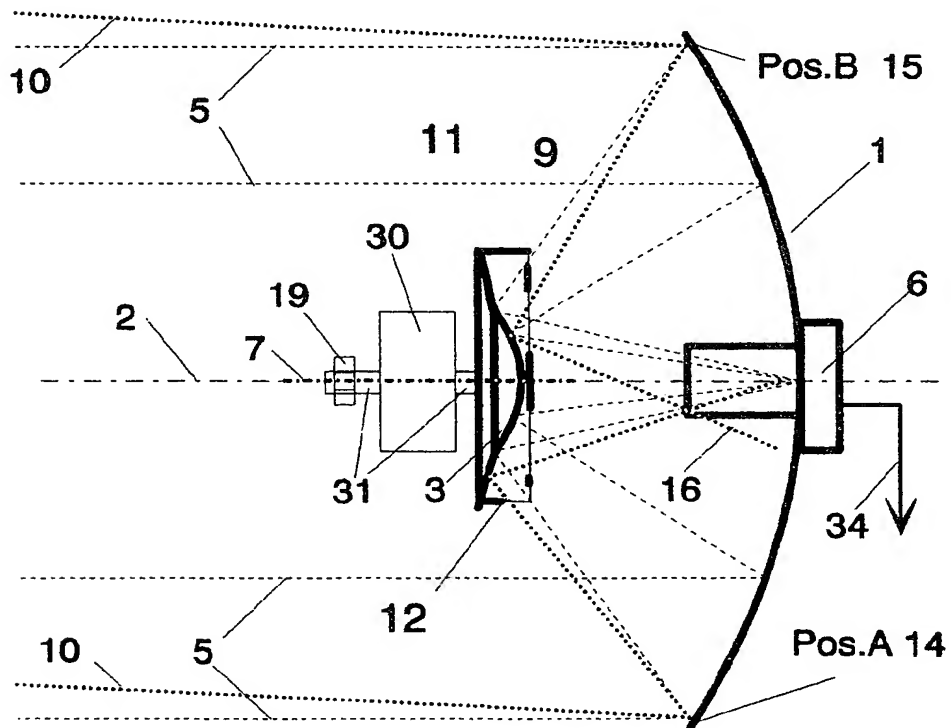
Figur 1



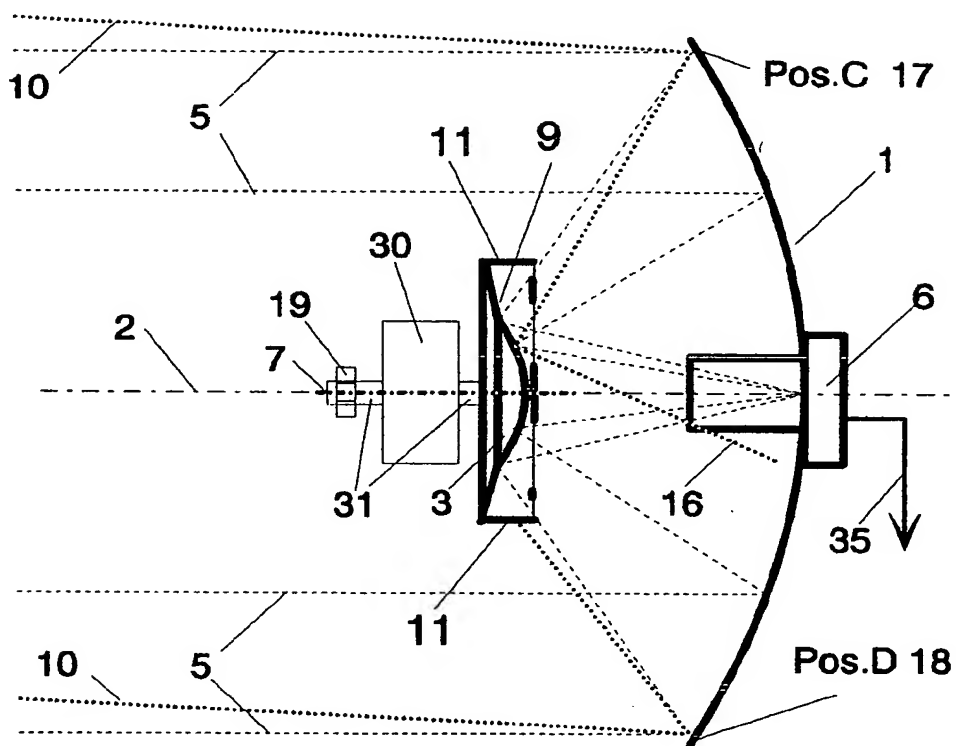
Figur 2



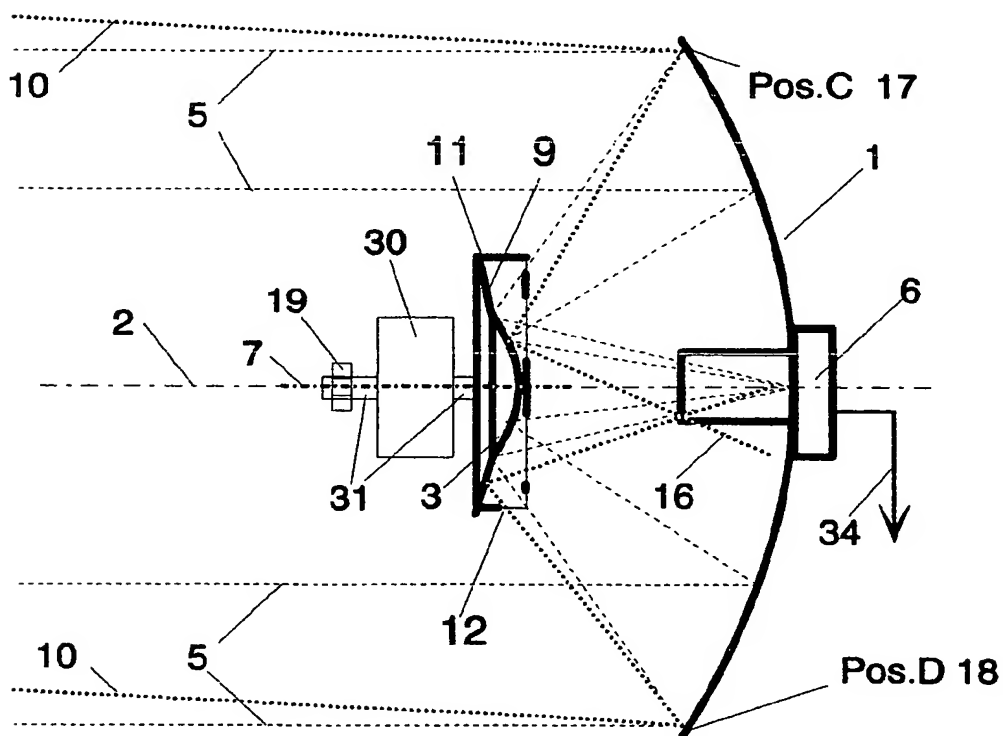
Figur 3a



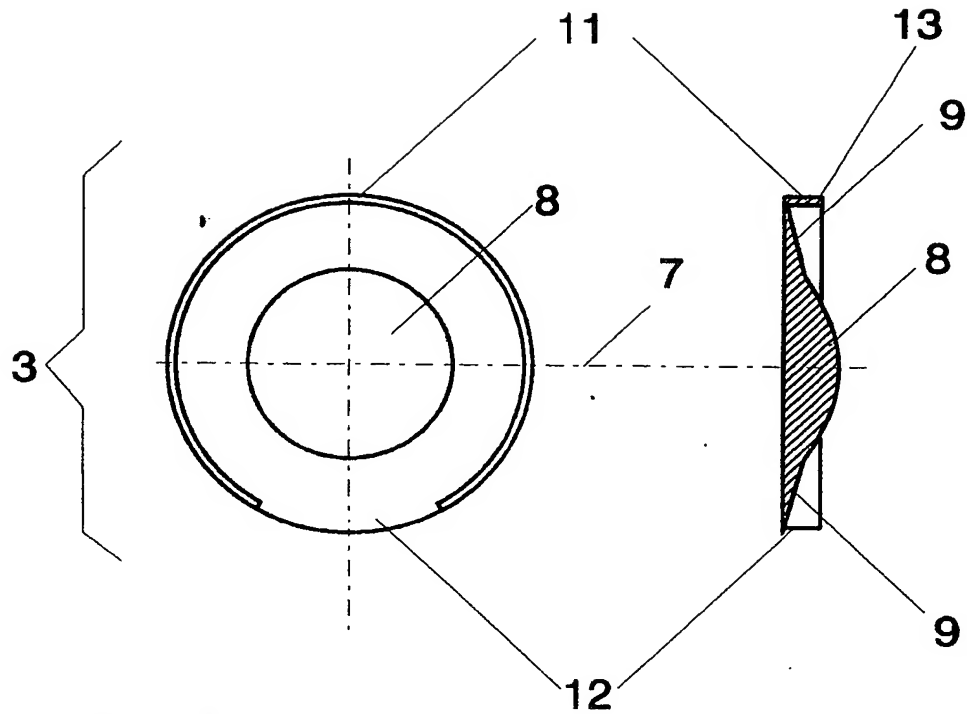
Figur 3b



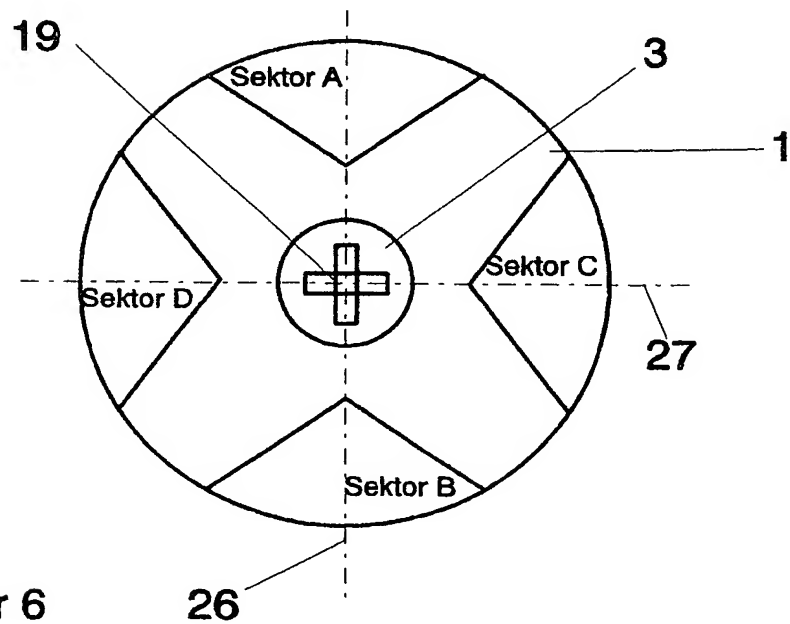
Figur 4a



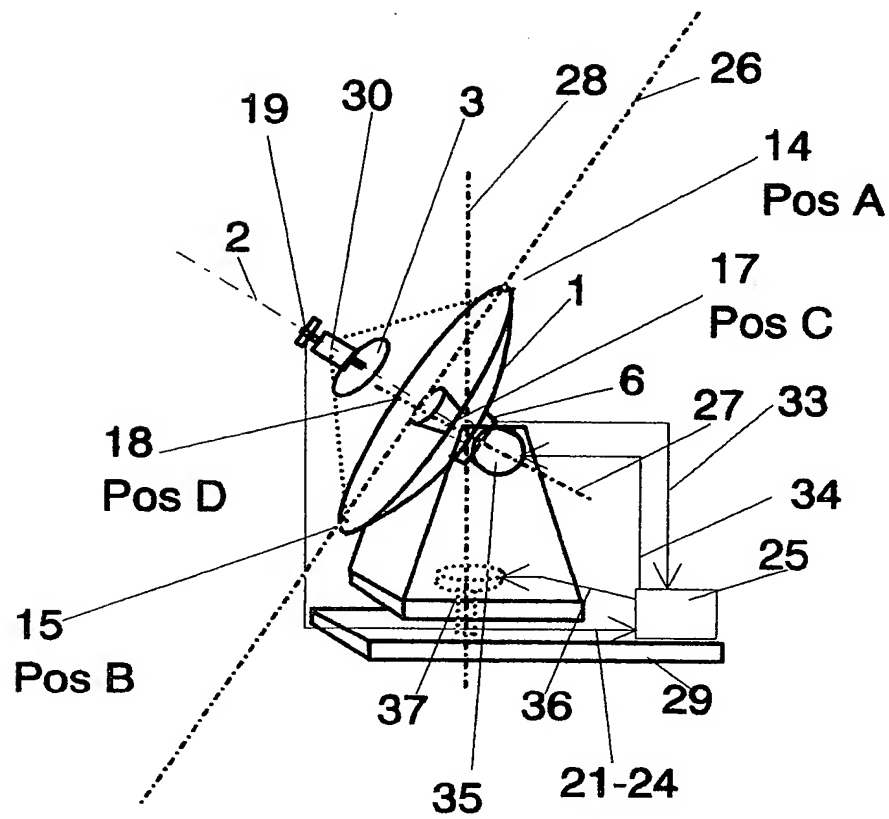
Figur 4b



Figur 5



Figur 6



Figur 7